PENETAPAN KADAR METABOLIT SEKUNDER DAN UJI ANTIOKSIDAN FORMULA SOY-YAMGHURT CAMPURAN SARI KEDELAI-UBI BANGGAI

Magfirah, Nur Ikhwan, Recky Patala
Program Studi S1 Farmasi, STIFA Pelita Mas Palu

Email : ikhhwann19@gmail.com

ABSTRACT

Soy-yamghurt is a fermented product of soy and sweet potato juice made by adding lactic acid bacteria which is relatively more durable than fresh milk or powdered milk. This study aims to determine the total levels of secondary metabolites and determine the best comparison of the IC50 values of the soy-yamghurt formula. The method used is a laboratory experiment, the formula is divided into three concentrations namely F1 1:1, F2 1:2 and F3 2:1. Uv-Vis spectrophotometry was used for the determination of total secondary metabolite levels and antioxidant assay using the DPPH method. The results obtained levels of secondary metabolites in Alkaloid compounds F1 0.10% v/v, F2 0.01% v/v, and F3 0.01% v/v, Flavonoid compounds F1 014% v/v, F2 0.12 % v/v, F3 0.13% v/v, Tanin compounds F1 0.27% v/v, F2 0.26% v/v, F3 0.14% v/v and saponins F1 1.15% v/v, F2 1.22% v/v, F3 1, 25% v/v. The best IC50 results from the Soy-yamghurt formula were found at F2: 27.75 ppm (very strong), F1: 179.93 ppm (weak) and F3: 755.53 (inactive).

Keywords : *Soy-yamghurt Formula, Secondary Metabolites, Antioxidants*

ABSTRAK

Soy-yamghurt merupakan produk fermentasi sari kedelai dan ubi banggai yang dibuat dengan menambahkan bakteri asam laktat yang relatif lebih awet dibandingkan susu segar atau susu bubuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar total metabolit sekunder dan mengetahui perbandingan terbaik dari nilai IC_{50} formula soy-yamghurt. Metode yang digunakan eksperiment laboratorium, formula dibagi menjadi 3 konsentarsi yaitu F1 1:1, F2 1:2 dan F3 2:1. Spektrofotometri Uv-Vis digunakan untuk penetapan kadar total metabolit sekunder dan uji antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil yang didapat kadar metabolit sekunder pada senyawa Alkaloid F1 0,10% v/v, F2 0,01% v/v, dan F3 0,01% v/v, senyawa Flavonoid F1 014% v/v, F2 0,12% v/v, F3 0,13% v/v, senyawa Tanin F1 0,27% v/v, F2 0,26% v/v, F3 0,14% v/v dan senyawa saponin F1 1,15% v/v, F2 1,22% v/v, F3 1,25% v/v. Hasil IC_{50} terbaik dari formula Soy-yamghurt terdapat pada F2 : 27,75 ppm (sangat kuat), F1 : 179,93 ppm (lemah) dan F3 : 755,53 (tidak aktif).

Kata Kunci : Formula Soy-yamghurt, Metabolit Sekunder, Antioksidan

PENDAHULUAN

Pangan fungsional tinggi antioksidan mulai dikembangkan untuk mengatasi masalah sindrom metabolik, yang berfungsi menetralkan dan mempercepat degradasi senyawa radikal bebas untuk mencegah kerusakan komponen makromolekul sel. Salah satu sumber bahan pangan yang memiliki kandungan kimia flavonoid tinggi yang berkhasiat sebagai antioksidan yaitu kedelai dan Umbi banggai. Inovasi yoghurt yang kini mulai dikembangkan adalah *soyghurt,* yaitu dengan bahan dasar susu kedelai. *Soyghurt* memiliki keunggulan dibandingkan yoghurt susu sapi karena memiliki kemampuan antioksidan yang lebih tinggi untuk mencegah oksidasi (Rustanti dkk., 2020).

Radikal bebas merupakan atom yang memiliki elektron yang tidak berpasangan. Elektron yang tidak berpasangan ini bersifat tidak stabil dan mudah menggandeng molekul lain yang ada disekitarnya. Ikatan tersebut menyebabkan reaksi yang tidak diinginkan yaitu merusak fungsi imunitas tubuh. Radikal bebas dapat dinetralkan dengan adanya antioksidan (Tandi, 2016).

Kedelai memiliki kandungan isoflavon dan derivatnya, yang berfungsi sebagai antioksidan, antitumor, dan antiaterosklerosis. Kedelai *(Glycine max* L*)* mengandung senyawa isoflavon dalam bentuk glikosida yaitu genistin, dan glisitin dapat berperan sebagai antioksidan, selain itu juga mengandung protein, lemak, vitamin A, C dan E, mineral dan serat yang paling baik, dan jika dikonsumsi dengan baik akan melindungi tubuh dari radikal bebas (Pratama dan Busman, 2020).

Tanaman ubi banggai termasuk family *Dioscoreaceae* merupakan tumbuhan merambat dan memiliki umbi akar yang kadang berukuran sangat besar. ubi banggai putih termasuk penghasil senyawa antioksidan alami yang relatif tinggi. Senyawa antioksidan alami pada tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik polifungsional. Senyawa antioksidan alami polifenol dan flavonoid yang bersifat relatif polar dan berperan aktif sebagai antioksidan. Sebagai antioksidan, flavonoid memiliki kemampuan sebagai penangkap radikal bebas (Pelima, 2017).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik mengembangkan produk bahan pangan yang memiliki kandungan gizi yang baik dan cita rasa yang menarik serta fungsi yang fisiologis, dengan meneliti fermentasi sari kedelai dan ubi

banggai yang di jadikan sebagai produk soy-yamghurt yang memiliki kandungan metabolit sekunder dan kaya akan antioksidan yang mampu melawan radikal bebas serta melihat perbandingan konsentrasi sari kedelai dan ubi banggai apakah mampu menangkal radikal bebas.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, batang pengaduk, cawan porselin, corong, cover glass, erlemeyer, gelas kimia, gelas ukur, lap kasar, lap halus, neraca analitik, tabung reaksi, blender, corong pisah, stopwatch, rak tabung, timbangan analitik, vial, magnetic stirer dan spektrofotometri Uv-Vis.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ,etanol 96%, Asam galat (Merck), Quercetin (Merck), Tannin Acid, kafein, DPPH (2,2-diphenyl-1- picrylhydrazyl), akuades, $CuSO_4$ (kupri sulfat), K_2SO_4 (kalium sulfat), H_2SO_4 (asam sulfat) pekat, NaOH (natrium hidroksida), dan HCL (asam klorida).

Pembuatan Starter Yoghurt

Susu skim sebanyak 16 gram dilarutkan dalam air panas sebanyak 100 ml sambil diaduk rata kemudian suhunya diturunkan hingga 45°C. Menambahkan kultur starter yoghurt komersial (biokul plain) sebanyak 5% dari volume campuran lalu diaduk. Kemudian ditutup dengan menggunakan plastik polietilen yang telah dilubangi dengan menggunakan jarum. Campuran yang dibuat diinkubasi pada suhu 37°C selama 12 jam, Kemudian menyimpan starter yoghurt yang telah dihasilkan dalam lemari pendingin dengan suhu 4°C dan pada kondisi anaerob (Kwanariesta et al., 2018).

Pembuatan Sari Kedelai

Kacang kedelai disortasi dan dicuci hingga bersih lalu direbus sebanyak 2 kali selama 30 menit yaitu sebelum dan sesudah perendaman larutan $NaHCO_3$ (Natrium Bikarbonat) 0,2% selama 30 menit. Kemudian kulit kedelai dipisahkan dengan cara diremas-remas dan dicuci berkali-kali hingga bersih. Melakukan penambahan air panas (100°C) pada kacang kedelai tanpa kulit dengan perbandingan 1:6 lalu digiling atau diblender. Bubur kedelai yang dihasilkan disaring dengan menggunakan kain saring yang sudah diblansing hingga memperoleh sari kedelai lalu dibiarkan pada api kecil dengan suhu 80°C selama 20 menit (Kwanariesta dkk., 2018).

Pembuatan Sari Umbi Banggai

Ubi banggai yang diperoleh, dibersihkan dengan mengupas umbi ubi banggai. Selanjutnya dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang masih tersisa pada daging umbi. Setelah dilakukan pencucian kemudian dilakukan penghalusan umbi menggunakan blender dengan ditambahkan air matang dengan perbandingan 1:3 b/v (Herlina dkk., 2018), Kemudian disaring dengan menggunakan kain saring yang telah diblansing lalu diambil sarinya (Kwanariesta dkk., 2018).

Pembuatan Soy-yamghurt

Soy-yamghurt dibuat dari sari ubi banggai dan sari kedelai sebanyak 79,4% dengan perbandingan 1:1, 1:2, dan 2:1, Kemudian ditambahkan susu skim sebanyak 15%, gula 2%, starter 3% dan dicampur dengan gum arab sebanyak 0,6%, Selanjutnya melakukan proses inkubasi pada suhu 40°C selama 6 jam. Soy yamghurt yang telah terbentuk selanjutnya disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 4°C, kondisi anaerob (Kwanariesta, 2018).

Tabel 1. Formulasi Soy-yamghurt 100 ml (Kwanariesta dkk., 2018).

Komposisi	Fungsi	Jumlah (%)		
		F1 (1:1)	F2 (1:2)	F3 (2:1)
Sari Ubi Banggai	Sumber prebiotic	39,7	26,46	52,92
Sari Kedelai	Bahan baku	39,7	52,92	26,46
Susu Skim	Sumber Laktosa	15	15	15
Madu	Pemanis	2	2	2
Bakteri biokul plain : *L. bulgaricus* *S. thermophiles* *L. acidophilus* *bifidobacterium*	Starter yoghurt	3	3	3
NA cmc	Penstabil/pelarut	0,6	0,6	0,6

Hasil Dan Pembahasan

Tabel 2. Hasil uji secara Kuantitatif Formulasi Soy-yamghurt

Tabel hasil uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri pada 3 perrbandingan formula soy-yamghurt campuran sari kedelai dan sari ubi banggai.

No.	Parameter Uji	Konsentarsi formula	Hasil (%v/v)	Metode
1	Total Alkaloid Ekuivalen Kafein	Formula 1:1	0,10	Sktrofotometri UV-Vis
		Formula 1:2	0,01	
		Formula 2:1	0,01	
2	Total Flavonoid Ekuivalen Qeurcetin	Formula 1:1	0,14	Spektrofotometri UV-Vis
		Formula 1:2	0,12	

		Formula 2:1	0,13	
3	Total Tanin Ekuivalen Tannic Acid	Formula 1:1	0,27	Spektrofotometri UV-Vis
		Formula 1:2	0,26	
		Formula 2:1	0,14	
4	Saponin From Quailaja Bark	Formula 1:1	1,15	Spektrofotometri UV-Vis
		Formula 1:2	1,22	
		Formula 2:1	1,25	

Tabel 3. hasil uji aktivitas antioksidan pada formula soy-yamghurt, dengan pembanding kuersetin

Sampel Uji	Konsentrasi ppm	Absorban sampel	Absorban kontrol	%inhibisi	IC50 ppm
Kuersetin	2	0,206	0,967	78,70	18,88
	4	0,146		84,90	
	6	0,138		85,73	
	8	0,116		88,00	
Formula I	200	0,826	0,967	10,85	179,93
	400	0,824		14,85	
	600	0,712		26,37	
	800	0,432		38,88	
Formula II	200	0,903	0,967	6,61	27,75
	400	0,697		27,92	
	600	0,651		32,67	
	800	0,591		38,88	
Formula III	200	0,875	0,967	9,51	755,53
	400	0,612		36,71	
	600	0,534		44,77	
	800	0,511		47,15	

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan formula Soy-Yamghurt yang dibuat dari tanaman Kedelai dan Ubi banggai yang diolah sehingga memperoleh sari, kemudian dibuat berbagai macam seri konsentrasi perbandingan sari kedelai dan sari ubi banggai yaitu 1:1, 1:2 dan 2:1.

Analisis kuantitatif bertujuan untuk mengetahui kadar total metabolit sekunder yang terdapat dalam produk formula Soy-yamghurt campuran sari kedelai dan ubi banggai. Pengujian ini meliputi uji kadar total flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Hasil perhitungan kadar total metabolit sekunder dapat dilihat pada tabel 1 (Dewi, 2020)

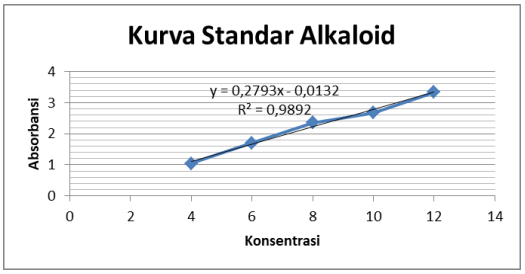
Pengujian aktivitas antioksidan pada formula soy-yamghurt untuk mengetahui aktivitas antoksidan dalam formula soy-yamghurt. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *1-1- Diphenyl-2-Picrylhidrazil* (DPPH) dimana metode DPPH merupakan metode yang paling efektif dibandingkaan dengan metode *Feri Reducing Antioksidan Power* (FRAP) dan *Ferrous Ion Chelating* (FIC) (Maesaroh dkk, 2018) Pembanding yang digunakan yaitu kuarsetin.

Prinsip pengukuran antioksidan ini yaitu DPPH yang tidak memiliki elektron berpasang berwarna ungu berubah menjadi kuning saat molekul atom hidrogen dilepaskan oleh sampel sehingga terbentuk senyawa *dipheniyl picryl hidrazine*. perubahan warna ini menyebabkan perubahan nilai absorbansi pada panjang gelombang maksimum DPPH saat menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Nilai dari absorbansi ini dapat diketahui nilai aktivitas peredaaman radikal bebas dinyatakan dengan nilai *ihibitory concentration* (IC_{50}) (Tristantini dkk, 2016)

Berdasarkan tabel 2 diperoleh hasil nilai IC_{50} Kuarsetin yaitu 18,88 yang dimana tergolong antioksidan sangat kuat. Dimana suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm (Rusmarlin, 2017). Sedangkan formula soy-yamghurt memiliki nilai IC_{50} yang bervariasi, dimana pada formula 1 dengan konsentrasi 1:1 mendapatkan nilai IC_{50} 179,93, pada formula 2 dengan konsentrasi 1:2 mendapatkan nilai IC_{50} 27,76, dan pada formula 3 pada konsentrasi 2:1 mendapatkan nilai IC_{50} 755,54. Jika dibandingkan nilai IC_{50} formula soy-yamghurt dengan nilai IC_{50} pembanding yang diperoleh, diketahui bahwa nilai IC_{50} pembanding kuersetin lebih tinggi. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat apabila memiliki nilai IC_{50} <10 µg/ml, kuat apabila nilai IC_{50} berkisar antara 10-50 µg/ml, sedang apabila nilai IC_{50} berkisar antara 50-100 µg/ml, lemah apabila nilai IC_{50} berkisar 100-250 µg/ml, dan tidak aktif apabila nilai IC_{50} diatas 250 µg/ml (Handayani *et al*., 2020). Perbedaan aktivitas antioksidan formula soy-yamghurt dibandingkan kuersetin disebabkan karna kandungan pada campuran formula masih dalam bentuk senyawa kompleks (tidak murni) sedangkan kuersetin merupakan senyawa (murni) (Magfirah, 2021).

Penetapan kadar metabolit sekunder pada formula Soy-yamghurt dilakukan analisis secara kuantitatif menggunakan spektrofotmetri UV-Vis bertujuan untuk mengetahui kadar total metabolit sekunder yang terdapat pada formula soy-yamghurt. Pengujian ini meliputi uji kadar total flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin.

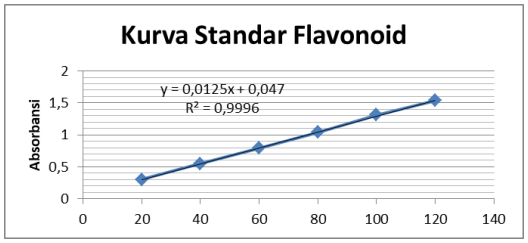
Penentuan kadar Alkaloid total dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada hasil grafik persamaan regresi (gambar 1)



Gambar 1. Kurva Standar Alkaloid

Penentuan kadar total alkaloid diperoleh persamaan regresi Y=0,2793-0,0132 dan koefisien korelasi (r^2)= 0,9892. Berdasarkan persamaan regresi tersebut, dilakukan perhitungan kadar alkaloid total pada setiap sampel yaitu formula 1, formula 2 dan formula 3 sebanyak satu kali replikasi. Setelah dilakukan perhitungan kadar total alkaloid didapatkan hasil untuk formula 1 sebesar 0,10 %, formula 2 sebesar 0,01 % dan formula 3 yaitu 0,01 % kadar total alkaloid yang di dapatkan. Peranan alkaloid dibidang kesehatan bekerja dengan menstimulasi hipotalamus untuk dapat meningkatkan sekresi *Growt Hormone Releasing Hormone (GHRH),* sehingga sekresi pada *Growth Hormone (GH)* yang tinggi akan menstimulasi hasil untuk mensekresikan *Insulin-Like Growth Factor-1 (IGF-1).* IGF-1dapat berefek menginduksi pada kondisi hipoglikemia dan menurunkan gluconeogenesis sehingga kadar kadar glukosa dalam tubuh dan kebutuhan insulin menurun (Tandi, 2017).

Penentuan kadar Flavonoid total dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada hasil grafik persamaan regresi (gambar.2)

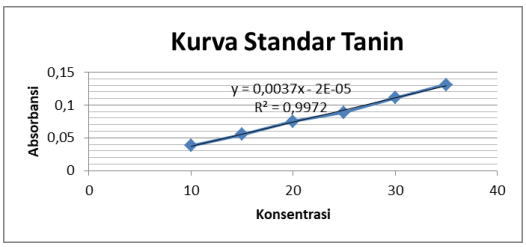


Gambar 2. Kurva Standar Flavonoid

Penentuan kadar total Flavonoid diperoleh persamaan regresi Y=0,0125+0,047 dan koefisien korelasi (r^2)= 0,9996. Berdasarkan persamaan regresi tersebut, dilakukan perhitungan kadar flavonoid total pada setiap sampel yaitu formula 1, formula 2 dan formula 3 sebanyak satu kali replikasi. Setelah dilakukan perhitungan kadar total flavonoid didapatkan hasil untuk formula 1 sebesar 0,14 %, formula 2 sebesar 0,12 % dan formula 3 yaitu 0,13 % kadar total Flavonoid yang di dapatkan. Manfaat utama flavonoid dalam tubuh manusia adalah sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi. Flavonoid mampu bertindak sebagai antioksidan dan berfungsi menetralisir radikal bebas dan dengan demikian meminimalkan efek kerusakan pada sel dan jaringan tubuh. Dalam mekanisme penyembuhan diabetes melitus, flavonoid diasumsikan memiliki peran secara signifikan untuk meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan mampu meregenerasi sel-sel beta pancreas yang rusak sehingga defisiensi insulin dapat diatasi. Kuersetin bekerja melalui penghambatan α-glukosidase dengan cara menghambat transport glukosa dan fruktosa pada transporter GLUT 2.

Penghambatan GLUT 2 menyebabkan pengurangan penyerapan glukosa di lumen usus halus sehingga akan menurunkan kadar glukosa darah (Tandi dkk., 2020).

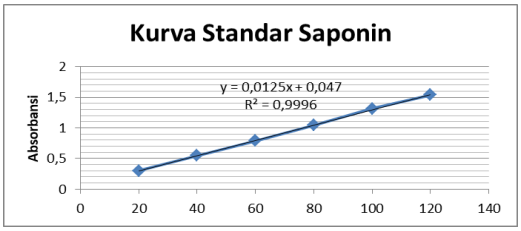
Penentuan kadar Tanin total dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada hasil grafik persamaan regresi (gambar 3)



Gambar 3. Kurva Standar Tanin

Penentuan kadar total Tanin diperoleh persamaan regresi Y=0,0037-0,000285 dan koefisien korelasi (r2)= 0,9972. Berdasarkan persamaan regresi tersebut, dilakukan perhitungan kadar tanin total pada setiap sampel yaitu formula 1, formula 2 dan formula 3 sebanyak satu kali replikasi. Setelah dilakukan perhitungan kadar total tanin didapatkan hasil untuk formula 1 sebesar 0,27 %, formula 2 sebesar 0,26 % dan formula 3 yaitu 0,14 % kadar total tanin yang di dapatkan. Senyawa ini diketahui dapat memacu metabolisme glukosa dan lemak sehingga timbunan kedua sumber kalori ini dalam darah dapat dihindari. Tanin mempunyai aktivitas antioksidan dan menghambat pertumbuhan tumor. Tanin juga mempunyai aktivitas hipoglikemik yaitu dengan meningkatkan glikogenesis. Selain itu, tanin juga berfungsi sebagai astringent atau pengkelat yang dapat mengerutkan membrane epitel usus halus sehingga mengurangi penyerapan sari makanan dan sebagai akibatnya menghambat asupan gula dan laju peningkatan gula darah tidak terlalu tinggi (Tandi et al., 2018).

Penentuan kadar saponin total dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dapat dilihat pada hasil grafik persamaan regresi (gambar 4)



Gambar 4. Kurva Standar Saponin

Penentuan kadar total saponin diperoleh persamaan regresi Y=0,0037-1,90476E-5 dan koefisien korelasi (r^2)= 0,9972. Berdasarkan persamaan regresi tersebut, dilakukan perhitungan kadar saponin total pada setiap sampel yaitu formula 1, formula 2 dan formula 3 sebanyak satu kali replikasi. Setelah dilakukan perhitungan kadar total saponin didapatkan hasil untuk formula 1 sebesar 1,15 %, formula 2 sebesar 1,22 % dan formula 3 yaitu 1,25 % kadar total saponin yang di dapatkan. Hubungan senyawa ini dalam bidang kesehatan yaitu Saponin bekerja

menghambat kenaikan permeabilitas vaskular sehingga mencegah terjadinya inflamasi pada sel ginjal dan saponin menghambat superperoksida melalui pembentukan intermediate hidroperoksida, sehingga mencegah kerusakan biomolekul oleh radikal bebas. (Tandi dkk., 2020)

KESIMPULAN

1. Kadar total metabolit sekunder pada formula soy-yamghurt yang terdiri dari beberapa seri konsentrasi yaitu pada senyawa alkaloid untuk formula 1 sebesar 0,10 %, formula 2 sebesar 0,01 %, dan formula 3 sebesar 0,04 %. Senyawa flavonoid untuk formula 1 sebesar 0,14 %, formula 2 sebesar 0,12 %, dan formula 3 sebesar 0,13 %. Senyawa tannin untuk formula 1 sebesar 0,27 %, formula 2 sebesar 0,26 % dan formula 3 sebesar 0,14 %. Senyawa saponin untuk formula 1 sebesar 1,15 %, formula 2 sebesar 1,22 %, dan formula 3 sebesar 1,17 %.
2. Perbandingan konsentrasi terbaik untuk aktivitas antioksidan dari nilai IC_{50} pada formula soy-yamghurt terdapat pada formula 2 dengan nilai IC_{50} sebesar 27,85 ppm (antioksidan kuat), sedangkan untuk formula 1 sebesar 179,93 ppm (antioksidan lemah), dan formula 3 sebesar 755,53 ppm (tidak aktif).

SARAN

Perlu dilakukan uji lanjut pada formula agar dapat dikenal dan diminati oleh masyarakat yang dapat membantu mencegah maupun menyembuhkan penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

Dewi, NP. 2020. Uji Kualitatif Dan Kuantitatif Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Awar-Awar (Ficus Septic Burm. F) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Act Holis Pharm. 2020. 2 (1): 16-24

Kwanariesta, J., Rusmarlin, H., dan Suhaidi, I., (2018). *Analysis on Soy-yamghurt Potential As Antidiabetic In Streptozotocin-Nicotinamide Induced Rats.* 01(01).

Magfirah, (2021). Uji Efek Antioksidan Formulasi Nanoemulsi Ekstrak Etanol Daun Parang Romang (Boehmeria virgata). *Jurnal Ilmiah Pharmacy,* 8(1), 46-53.

Maesaroh, K., Kurnia, D., dan Jamaludin Al Anshori. (2018). *Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP Dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat Dan Kuersetin*. *6*(2), 93–100.Pratama, A. N., dan Busman, H. (2020). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada Potensi Antioksidan Kedelai (Glycine Max L) Terhadap Penangkapan Radikal Bebas Pendahuluan*. *11*(1), 497–504.

Pratama, A. N., dan Busman, H.

(2020). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada Potensi Antioksidan Kedelai (Glycine Max L) Terhadap Penangkapan Radikal Bebas Pendahuluan*. *11*(1), 497–504.

Pelima N., J., (2017). *Kandungan fenolat Dan Aktivitas Antioksidan Ubi Banggai (Discorea) Dari Berbagai Varietas.* Universitas Tadulako.

Rustanti, N., Nafsih, V. Z., Avisha, R. N., Kurniawati, D. M., Purwanti, R., Nissa, C., Wijayanti, H. S., dan Afifah, D. N. (2020). Pengaruh Yoghurt Dan Soyghurt Kayu Manis (Cinnamomum Burmannii) Terhadap Kadar Glukosa Darah, Insulin Serum, Dan Malondialdehyde Tikus Pra Sindrom Metabolik. *Jurnal Gizi Indonesia*, *8*(1), 60.

Tandi, J. (2016). *Lotion Fraksi Etanol-Air Buah Merah (Pandanus Conoideus De Vriese) Asal [Alu Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil*. *January 2002*, 20050266.

Tandi, J., Melinda, B., Purwantari, A., dan Widodo, A. (2020). Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Metabolit Sekunder

Ekstrak Etanol Buah Okra (Abelmoschus Esculentus L. Moench) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, *6*(1), 74–80.

Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., dan Gabriel, J. (2016). Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH Pada Daun Tanjung (Mimusops Elengi L). *Universitas Indonesia*, 2.